

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

昭50-23618

# 特 許 公 報

⑨ 公告 昭和50年(1975)8月8日

庁内整理番号 7122-24

発明の数 1

(全 5 頁)

1

## ⑩ 測尺装置

⑪ 特 願 昭45-43131

⑫ 出 願 昭45(1970)5月20日

⑬ 発 明 者 鳥山成寛  
東京都世田谷区玉川等々力8の  
26

⑭ 出 願 人 ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6の7の35

⑮ 代 理 人 弁理士 伊藤貞

## 図面の簡単な説明

第1図は従来の測尺装置の一例を示す系統図、第2図及び第3図はその動作を説明する為の波形図及び曲線図、第4図は本発明による測尺装置の15 一実施例を示す系統図である。

## 発明の詳細な説明

本発明は例えば工作機等に使用される測尺装置に関する。

測尺装置の一例として第1図に示す様に磁気媒20 体に記録された磁気格子を目盛りとするいわゆるマグネスケールがある。即ち第1図において100 はマグネスケールを全体として示し、3はその磁気スケールで、これはガラス、金属等の帯状板体上に形成された磁気媒体に一定波長 $\lambda_1$ の例えば25 正弦波が磁気トラック $T_1$ として記録され、又磁気トラック $T_1$ のN対、図の例では6対の磁気格子 $ma_1, mb_1, ma_2, \dots, ma_6, mb_6$ が磁気目盛りとして一定ピッチで形成されて構成され、この磁気スケールはたとえば工作機の移動部にそ30 の移動方向に延在するように取付けられている。そしてこの磁気スケール3に対接して一対の磁気変調型磁気ヘッド(磁束応答型磁気ヘッド)1A, 1Bが互いに $(K + \frac{1}{4})\lambda_1$ (ただしKは整数)の間隔を保持して工作機の固定部にとりつけられて35 いる。

更に発信器4が設けられ、これよりの周波数

2

$n f_0$ (たとえば2.5 MHz)の発信器信号が分周器5に供給されて第2図Aに示すように周波数 $f_0$ (たとえば50 KHz)の信号 $s_a$ に分周され、この信号 $s_a$ はたとえばシュミット回路よりなる5 波形整形回路6に供給されて第2図Bに示すように矩形波状とされ、この矩形波信号 $s_b$ は、たとえばフリップフロップ回路よりなる位相比較回路7に基準信号として供給される。

また信号 $s_a$ は分周器8に供給されて周波数10  $f_0/2$ の信号に分周され、この分周信号は増巾器11を通じて磁気ヘッド1Aにその励磁電流として供給されるとともに、移送器12にて $\pi/4$ だけ遅相され増巾器13を通じて磁気ヘッド1Bにその励磁電流として供給される。

ここで磁気ヘッド1A, 1Bが夫々磁気スケール3の磁気格子 $ma_1 \sim mb_6$ に対し $x$ なる位置にあり、磁気ヘッド1A, 1Bより得られる出力電圧を $e_1, e_2$ とすれば、出力電圧 $e_1, e_2$ は

$$e_1 = a_1 \sin \frac{2\pi x}{\lambda_1} \cos 2\pi f_0 t$$

$$e_2 = a_2 \cos \frac{2\pi x}{\lambda_1} \sin 2\pi f_0 t$$

と表わされる。(ただし $a_1, a_2$ は定数)。

この出力電圧 $e_1, e_2$ は加算回路14に供給されて加算され、第2図Cに示すように信号 $s_1 = e_1 + e_2 = a \sin(2\pi f_0 t + \frac{2\pi x}{\lambda_1})$ (ただし $a$ は定数)とされる。即ち磁気ヘッド1A, 1Bに対する磁気スケール3の変位 $x$ が信号 $s_1$ の位相偏移 $\frac{2\pi x}{\lambda_1} = \theta_1$ に変換される。従つて磁気ヘッド1A, 1Bと磁気スケール3とが相対的に移動する場合、第3図Bに示す様に信号 $s_1$ の位相 $\theta_1 = \frac{2\pi x}{\lambda_1}$ は信号 $s_a$ を基準として磁気スケール3, (第3図A)の磁気格子 $ma_1, mb_6$ に対応して順次繰返し変化する。

この信号 $s_1$ は帯域通過フィルタ15を通じて

3

波形整形回路16に供給されて第2図Dに示す様に矩形波信号sdとされ、これは位相比較回路7に供給される。こうして比較回路7において例えば信号sb及びsdの各立上り部分が位相比較されて第2図Eに示す様に変位xに対応した巾の位相比較信号seが形成される。この比較信号seはゲート回路17に制御信号として供給され、又このゲート回路17には発振器4よりその発振信号が被制御信号として供給され、従つて出力端子18にはゲート出力として第2図Fに示す様に変位xに対応した数のパルス数変調信号sfが信号saの各サイクル毎に得られる。

従つて信号seの平均値をメータにより指示することによつて、あるいは信号sfをカウンタにより信号saの周期毎に計数することによつて1波長 $\lambda_1$ 内における変位xを知る事ができ、即ち移動体の移動を測尺できる。しかしながら磁気格子 $ma_1 \sim mb_0$ はスケール3上に繰返し形成されているので、磁気ヘッド1A, 1Bが磁気格子 $ma_1 \sim mb_0$ のどれに対接しているのか、即ち磁気格子 $ma_1$ を原点とした場合、磁気ヘッド1A, 1Bが原点(磁気格子 $ma_1$ )よりどれだけ距離にあるか、その絶対的な相対位置は測定できない。

この為磁気スケール3に沿つて同様の第2の磁気スケールを並置すると共に、この第2の磁気スケールの磁気格子の波長を長く形成しておき、この第2の磁気スケールに対する磁気ヘッドの出力により、第1の磁気ヘッド1A, 1Bが磁気スケール3のどの磁気格子に対接しているかを検知し、これと磁気ヘッド1A, 1Bの測定出力とにより磁気ヘッド1A, 1Bの原点からの位置を測定する事が考えられる。ところがこの様に波長の長い磁気格子を正確に形成する事は困難であり、即ち磁気格子として波長の長い(周波数の低い)信号を正弦波状に記録する事は困難で、一般に歪ん

状態で記録されてしまう。本発明はこの様な点に鑑み簡単な構成にして磁気スケールと磁気ヘッドとの絶対的な相対位置、即ちこれらが夫々取付けられた2つの相対的に移動する移動体の相対位置を測定できる測尺装置を提供せんとするものである。以下本発明の一例を第4図により説明しよう。

本発明においては例えば2個の磁気スケールをそれらの各磁気格子の波長をたがいに違えて設け、

4

各磁気スケール及び磁気ヘッドより得られる2つの位相変調信号の位相比較信号を得、これにより相対位置を測定する様にしたものである。

即ち第4図に示す例においては磁気スケール3上に第2の磁気トラック $T_2$ が形成されると共に、磁気トラック $T_1$ ,  $T_2$ の各磁気格子の波長 $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$ は互いに違えられ、例えば $N\lambda_1 = (N-1)\lambda_2$ とされ、この第2の磁気トラック $T_2$ に対し第2の磁気ヘッド2A, 2Bが第1の磁気ヘッド1A, 1Bと同様の関係をもつて対接配置され、これら磁気ヘッド2A, 2Bには夫々増巾器21, 23を通じて分周器8及び移送器12の各出力が励磁電流として供給される。

そして磁気ヘッド2A, 2Bの各出力は夫々加算回路24に供給されて加算され、位相変調信号 $S_1$ と同様の第2の位相変調信号 $S_2 = b \sin(2\pi f_0 t + \frac{2\pi x}{\lambda_2})$ 、(ただしbは定数)が形成される。従つて信号 $s_2$ の位相 $\theta_2 = \frac{2\pi x}{\lambda_2}$ は第3図Cに示す様に信号 $s_1$ の位相 $\theta_1$ と同様変位xに対応して偏移し、又その繰返し波形数は磁気トラック $T_2$ の磁気格子の対の数に対応している。

ここで信号 $s_1$ と $s_2$ との位相差 $\theta_1 - \theta_2$ について考えると、この位相差 $\theta_1 - \theta_2$ は第3図Dに示す様に変位xに対し正弦波状に変化し、その周期は変位xを関数とする信号 $s_1$ と $s_2$ とのビート信号の周期に一致し、即ち位相差 $\theta_1 - \theta_2$ の変化は磁気トラック $T_1$ ,  $T_2$ の全長を1サイクルとする。この事は取りも直さず第3図Eに示す様に磁気トラック $T_1$ ,  $T_2$ の全長と同長を1対の磁気格子 $ma$ ,  $mb$ が占める第3の磁気トラック $T_{12}$ が形成された事と等価である。

そこで信号 $s_2$ は帯域通過フィルタ25を通じて波形整形回路26に供給されて矩形波信号とされ、この矩形波信号及び信号sdが位相比較回路31に供給されて互いに位相比較され、その比較出力はゲート回路32に制御信号として供給される。又信号saがゲート回路32に被制御信号として供給され、こうしてゲート回路32からは信号 $s_1$ と $s_2$ との位相差 $\theta_1 - \theta_2$ に対応したパルス数の変調信号が取り出され、これは出力端子33に導出される。

従つて物差により長さを測定する場合、まず目盛りでおおよそその長さを知り、その後目盛り

5

により正確な長さまで測定する様に、例えば磁子  
33, 18よりのパルス数変調信号のパルス数を  
計数し、端子32よりのパルス数変調信号により  
磁気ヘッド1A, 1Bが磁気トラック $T_1$ のい  
ずれの磁気格子に対接しているかを検知し、又磁子  
18よりのパルス数変調信号により磁気ヘッド  
1A, 1Bの対接している磁気格子内における位  
置 $x$ を検知し、これにより磁気スケール3と磁気  
ヘッド1A, 1Bとの相対位置、即ちこれが取り  
付けられた2物体間の相対位置又は相対変位量を  
測定する事ができる。

この場合本発明によれば信号 $s_1$ と $s_2$ とが位  
相比較されて第3の磁気トラック $T_{12}$ は電氣的に  
形成されるので、即ち磁気トラック $T_1$ ,  $T_2$ の各  
磁気格子はその波長が短いので(例えば200 $\mu$ )、  
容易に正確に形成でき、この磁気トラック $T_1$ ,  
 $T_2$ に基づいて信号 $s_1$ ,  $s_2$ が形成され、又これ  
より第3の磁気トラック $T_{12}$ が形成されるので、  
この第3の磁気トラック $T_{12}$ は極めて正確なもの  
とする事ができ、従つて正確に2物体間の相対位  
置又は相対変位量を測定できる。

尚、上述においては磁気トラックを $T_1$ ,  $T_2$ の  
2個のみ形成した場合であるが、さらに多数の波  
長の異なる磁気トラックを形成し、これら各磁気  
トラックに基づく位相変調信号を夫々位相比較し、  
あるいは、その位相比較信号同士を位相比較し、  
より長い波長の磁気トラックを電氣的に形成して

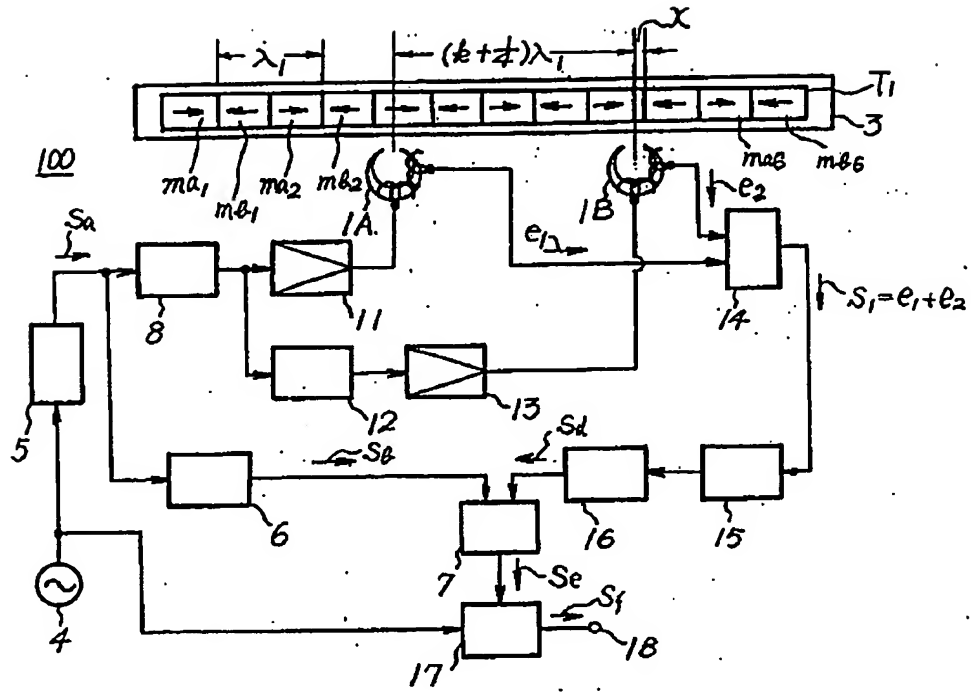
6

もよい。

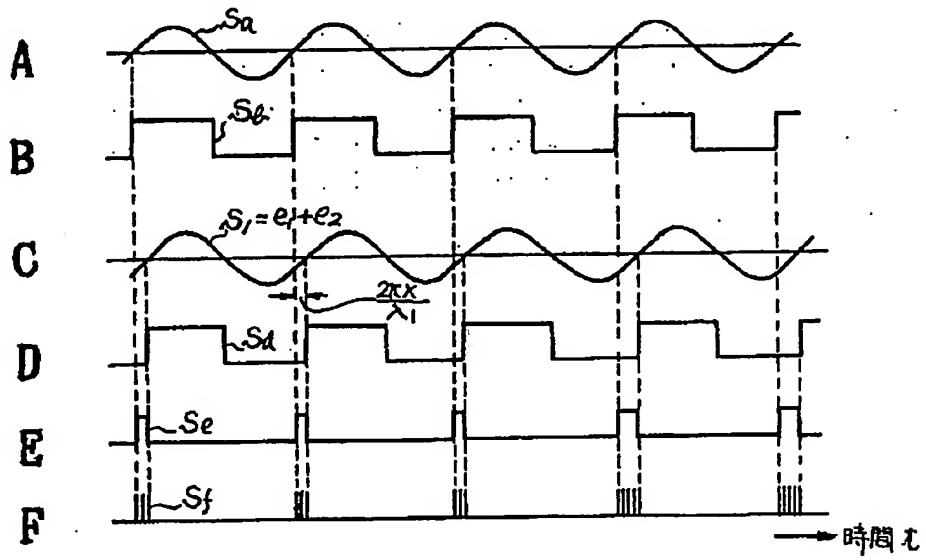
#### ⑤特許請求の範囲

1 所定の波長の磁気格子よりなる第1の磁気ス  
ケールと、この第1の磁気スケールに対接し、上  
記磁気格子の波長に対応して互いに所定の間隔を  
有する第1の1対の磁気ヘッドと、この第1の1  
対の磁気ヘッドの出力よりこれら磁気ヘッドと上  
記第1の磁気スケールとの相対変位に応じて位相  
が繰返し変化する第1の信号を形成する第1の手  
段と、上記第1の磁気スケールの磁気格子の波長  
とは異なる波長の磁気格子よりなる第2の磁気ス  
ケールと、この第2の磁気スケールに対接し、こ  
の第2の磁気スケールの磁気格子の波長に対応し  
て互いに所定の間隔を有する第2の1対の磁気ヘ  
ッドと、この第2の1対の磁気ヘッドの出力より  
これら磁気ヘッドと上記第2の磁気スケールとの  
相対変位に応じて位相が繰返し変化する第2の信  
号を形成する第2の手段と、上記第1及び第2の  
手段よりの第1及び第2の信号の位相を比較する  
位相比較回路とを有し、この位相比較回路より上  
記第1及び第2の磁気スケールの磁気格子の波長  
よりも十分に長い波長の信号に相当して位相が変  
化する信号を得て上記第1及び第2の磁気スケ  
ールと、上記第1及び第2の1対の磁気ヘッドとの  
相対位置または相対変位量を測定するようにした  
測尺装置。

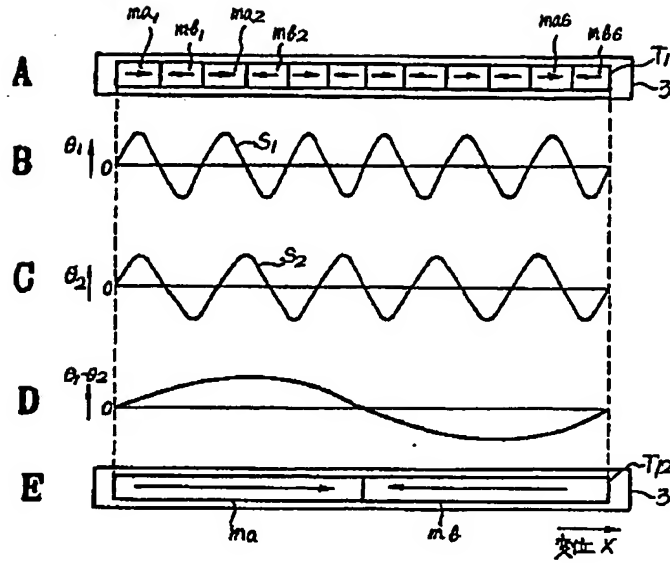
第1図



第2図



第3図



第4図

